

BEST AVAILABLE COPY

AE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-008673

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl.

H03H 5/12

H01P 7/08

H03H 7/12

(21)Application number : 06-136005

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1994

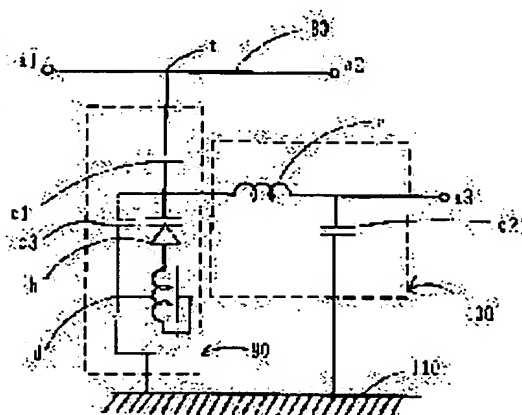
(72)Inventor : OIDA TOSHIFUMI

(54) VOLTAGE VARIABLE RESONATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To minimize a voltage variable resonator and to mount it on a surface.

CONSTITUTION: This voltage variable resonator is provided with a resonance circuit part 90 where a first capacitor c1, a capacity variable element (b), and a resonator (d) are connected in series and a DC voltage supply circuit part which is connected between the first capacitor c1 and the capacity variable element (b) and consists of the noise elimination filter circuit consisting of a choke coil (e) and a second capacitor c2, and the coil electrode constituting the resonator (d) and the electrode constituting the choke coil (e) are incorporated in a laminated body with a ground electrode between them.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-8673

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H 5/12		8321-5 J		
H 0 1 P 7/08				
H 0 3 H 7/12		8321-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-136005

(22)出願日 平成6年(1994)6月17日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 笈田 敏文

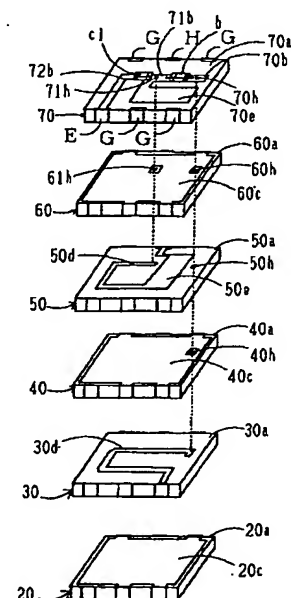
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(54)【発明の名称】 電圧可変共振器

(57)【要約】

【目的】 電圧可変共振器の小型化と表面実装化を可能にする。

【構成】 第1のコンデンサ、容量可変素子と共振器が直列に接続されて成る共振回路部と、前記第1のコンデンサと前記容量可変素子との間に接続された、チョークコイルと第2のコンデンサのノイズ除去フィルタ回路から成る直流電圧供給回路部とを備えた電圧可変共振器において、前記共振器を構成するコイル電極と前記チョークコイルを構成する電極とがグランド電極を間に介して、積層体の中に内蔵されたことを特徴としている。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のコンデンサ、容量可変素子と共振器が直列に接続されて成る共振回路部と、前記第1のコンデンサと前記容量可変素子との間に接続された、チョークコイルと第2のコンデンサのノイズ除去フィルタ回路から成る直流電圧供給回路部とを備えた電圧可変共振器において、
前記共振器を構成するコイル電極と前記チョークコイルを構成する電極とがグランド電極を間に介して、積層体の中に内蔵されたことを特徴とする電圧可変共振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電圧可変共振器に関し、詳しくは、携帯電話器などに使用され、高周波信号の高調波ノイズをカットする電圧可変共振器に関する。

【0002】

【従来の技術】図3は電圧可変共振器を使用した配線回路図の一例を示しており、共振回路部90と直流電圧供給回路部100とから構成されている。共振回路部90は第1のコンデンサc1、容量可変素子であるバラクタダイオードbと共振器dが直列に接続された回路から成り、信号の入力部a1と出力部a2の間の外部配線80に接続する端子tとグランド110の間に接続されている。更に、容量調整用コンデンサc3が第1のコンデンサc1とバラクタダイオードbの間からバラクタダイオードbに対して並列にグランド110に接続されている。なお、容量調整用コンデンサc3は電圧可変共振器の製造上の歩留まりを上げるための共振周波数の初期設定調整用に使われるものである。直流電圧供給回路部100はチョークコイルeと第2のコンデンサc2のノイズ除去フィルタ回路から成り、直流電圧供給部a3と、共振回路部90の第1のコンデンサc1とバラクタダイオードbの間に接続されている。

【0003】このような回路構成の電圧可変共振器を使用することにより、図3の入力部a1から入ってきた信号のうち除去したいノイズ信号の周波数に共振回路部90の共振周波数を合わせることで、ノイズ信号をグランド110に除去する。例えば、携帯電話器などに使用される高周波信号の高調波ノイズをカットする時などに用いられる。そこで、上述の除去したいノイズ信号の周波数に共振回路部90の共振周波数を合わせるには、直流電圧供給部a3からバラクタダイオードbに直流電圧を印加することにより、バラクタダイオードbの容量を可変して行う。

【0004】従来、上述のような基本回路を用いた電圧可変共振器は、図4に示すように、一枚の誘電体基板12の表面上に、共振器を構成するコイル電極5、容量調整用コンデンサを構成する電極6、チョークコイルを構成する電極7を形成し、誘電体基板12の裏面上にグランド電極11を形成し、更に、誘電体基板12の表面に

は1個のバラクタダイオードbと第1、第2のコンデンサc1、c2を搭載して構成されている。すなわち、共振器dは共振器を構成するコイル電極5のインダクタンスと、そのコイル電極5とグランド電極11の間の容量から形成される。容量調整用コンデンサc3は容量調整用コンデンサを構成する電極6とグランド電極11の間に形成される。チョークコイルeはチョークコイルを構成する電極7で形成される。そして、クリップ端子1が第1のコンデンサC1の一端に、クリップ端子3が第2のコンデンサC2の一端に、クリップ端子4がグランド電極11等に接続されている。すなわち、図3に示す信号の入力部a1と出力部a2の間の外部配線と接続する端子t、直流電圧供給部a3及びグランド110への取り出しをクリップ端子によって行っている。なお、容量調整用コンデンサc3は電極6を削ったりしてトリミングすることにより容量調整を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のような従来の電圧可変共振器は、一枚の誘電体基板12の表面上に共振器を構成するコイル電極5、チョークコイルを構成する電極7、容量調整用コンデンサを構成する電極6が併設され、さらに、1個のバラクタダイオードbと第1、第2のコンデンサc1、c2が搭載されることから、全体の形状が大型化するという問題があった。また、この従来の電圧可変共振器において、全体の形状を小型化しようとして各回路素子の高密度化を図った場合、一枚の誘電体基板の表面上の共振器を構成するコイル電極5とチョークコイルを構成する電極7とが近接するため、不要な結合、例えばM結合が発生するという問題があった。

【0006】更に、信号の入力部と出力部の間の外部配線と接続する端子、直流電圧供給部及びグランドへの取り出しをクリップ端子によって行っているため、表面実装化ができない問題があった。

【0007】

【課題を解決するため手段】本発明に係る電圧可変共振器は、上述の課題を解決するために、第1のコンデンサ、容量可変素子と共振器から成る共振回路部と、前記共振回路部と接続された、チョークコイルと第2のコンデンサのノイズ除去フィルタ回路から成る直流電圧供給回路部とを備えた電圧可変共振器において、前記共振器を構成するコイル電極と前記チョークコイルを構成する電極とがグランド電極を間に介して、積層体の中に内蔵されたことを特徴とする電圧可変共振器を提供する。

【0008】

【作用】上述の構成によれば、共振回路部の共振器を構成するコイル電極（以下、共振器用電極という）と直流電圧供給回路部のチョークコイルを構成する電極（以下、チョークコイル用電極という）がグランド電極を間に介して積層体の中に内蔵される。このグランド電極の

シールド効果により、共振器用電極とチョークコイル用電極の間のM結合が抑えられ、アイソレーション性能が向上する。しかも、グランド電極を間に介することで共振器用電極とチョークコイル用電極を近ずけることができ、更に積層体の中に内蔵されることから大幅な配線効率が図られ、形状の小型化が可能となる。

【0009】また、積層体化によりチップとなり、積層体の側面に外部電極を設けることができることから、表面実装化が可能となる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の電圧可変共振器の一実施例を図1及び図2に基づいて説明する。

【0011】図1は本発明の電圧可変共振器10の外観を示す斜視図である。図2は図1に示す電圧可変共振器10の分解斜視図であり、図3に示すところの配線回路図の電圧可変共振器の構成部分である共振回路部90と直流電圧供給回路部100を1個の積層体に構成したものである。

【0012】図において20は、方形状のセラミック基板20aの片側表面上にグランド電極20cが形成されて成る第1の基板である。グランド電極20cは方形状のセラミック基板20aの大きさに対し少し小さめで、図のセラミック基板20aの前方に2箇所、後方に2箇所導出され、積層体の側面に形成された外部電極Gと電気的に接続されている。なお、グランド電極20cと電気的に接続される外部電極Gは図示のように4箇所のものに限らず、1箇所以上でもよい。以下のグランド電極は同じ構成である。

【0013】30は、前記第1の基板20の上に位置し、方形状のセラミック基板30aの片側表面上に共振器用電極30dが形成されて成る第2の基板である。共振器用電極30dはその一端がセラミック基板30aの前方に導出され、積層体の側面に形成された外部電極Gを介して前記グランド電極20cと後述のグランド電極40cとに電気的に接続される。そして、共振器用電極30dのインダクタンスと、その共振器用電極30dとグランド電極20c及び後述のグランド電極40cの間の容量とから共振器が形成される。この共振器は図3に示すところの共振器dに対応している。なお、前記共振器は共振器用電極30dの一端がグランド電極20c及び後述のグランド電極40cとに接続された1/4波長共振器であるが、その一端が前記グランド電極20c、40cとに接続されない1/2波長共振器であってもよい。

【0014】40は、前記第2の基板の上に位置し、方形状のセラミック基板40aの片側表面上にグランド電極40cとビアホール電極40hが形成されて成る第3の基板である。グランド電極40cは、前記グランド電極20cと同様な構成で積層体の側面に形成された外部電極Gと接続されている。ビアホール電極40hはグラ

ンド電極40cの中にグランド電極40cと導通されないで独立した電極として形成され、前記第2の基板30の共振器用電極30dの他端と電気的に接続されている。なお、ビアホール電極40hは第3の基板40aを貫通したビアホール（図示せず）の中に電極が付与されて成るものである。

【0015】50は、前記第3の基板の上に位置し、方形状のセラミック基板50aの片側表面上にチョークコイル用電極50dと図3における第2のコンデンサc2を構成する電極50e（以下、コンデンサ用電極という）とビアホール電極50hが形成されて成る第4の基板である。コンデンサ用電極50eの一端はセラミック基板50aの後方に導出され、積層体の側面に形成された外部電極Hと電気的に接続される。また、コンデンサ用電極50eの他端はチョークコイル用電極50dの一端と電気的に接続されている。なお、チョークコイル用電極50dと外部電極Hは図3に示すところのチョークコイルdと直流電圧供給部a3に対応している。また、コンデンサ用電極50eは前記グランド電極40cとの間と後述のグランド電極60cとの間で容量を形成し、その合計した容量は図3に示すところのコンデンサc2に対応している。そして、本実施例のコンデンサc2は積層体の中に内蔵されているが、高容量のため内蔵できない場合は積層体の外に出してもよい。

【0016】60は、前記第4の基板の上に位置し、方形状のセラミック基板60aの片側表面上にグランド電極60cとビアホール電極60h、61hが形成されて成る第5の基板である。グランド電極60cは、前記グランド電極40cと同様な構成で積層体の側面に形成された外部電極Gと電気的に接続されている。ビアホール電極60h及び61hはグランド電極60cの中にグランド電極60cと導通されないで独立した電極として形成される。ビアホール電極60h及び61hは前記第4の基板50のビアホール電極50h及びチョークコイル電極50dの他端とそれぞれ電気的に接続されている。

【0017】70は、前記第5の基板の上に位置し、方形状のセラミック基板70aの片側表面上に配線電極70b、71b、72bと図3における容量調整用コンデンサc3を構成する電極70e（以下、容量調整用電極という）が形成されて成る第6の基板である。更に、配線電極70b及び71bには、ビアホール電極70h及び71hがそれぞれ形成されている。そして、第6の基板70の上には、第1のコンデンサc1とバラクタダイオードbが搭載されている。配線電極72bの一端は図のセラミック基板70aの前方に導出され、積層体の側面に形成された外部電極Eと電気的に接続され、配線電極72bの他端は第1のコンデンサc1と接続される。配線電極71bは第1のコンデンサc1とバラクタダイオードbを接続する電極である。配線電極70bはバラクタダイオードbのもう一方の配線電極である。容

10

20

30

40

50

5

量調整用電極70eは第1のコンデンサc1とバラクタダイオードbの間の配線電極71bと電気的に接続されている。ピアホール電極71h及び70hは前記第5の基板60のピアホール電極61h及び60hと電気的にそれぞれ接続されている。なお、外部電極Eは図3に示すところの信号の入力部a1と出力部a2の間の外部配線に接続する端子tに対応している。容量調整用電極70eは前記グランド電極60cとの間で容量が形成され、その容量は容量調整用電極70eを削ったりしてトリミングすることで調整される。

【0018】以上の各基板20〜70は、実際にはセラミックグリーンシートが用いられ、各シートは各電極膜が形成されたりした後に積み重ねられ、その積層体の側面には外部電極E、G、G、G、G、Hが形成されて焼成される。そして、第6の基板70の上には、図3に示すところの第1のコンデンサc1とバラクタダイオードbが搭載される。なお、各外部電極と第6の基板70の表面に形成される配線電極70b、71b、72b、容量調整用コンデンサ電極70eは積層体が焼成された後に形成されてもよい。また、バラクタダイオードの替

わりに、トランジスタなどの可変容量素子を使用してもよい。

【0019】なお、容量調整用電極70eはトリミング可能であれば積層体の表層近くに内蔵してもよい。また、第1のコンデンサc1は積層体の表面に搭載しているけれど、内蔵が可能な容量であれば積層体の中に取り込んでもよい。

【0020】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、従来、誘電体基板の表面上に併設されていた共振回路部の共振器用電極と直流電圧供給回路部のチョークコイル用電極とを積層体の中に内蔵しているの、小型化したものとなる。また、この場合、両電極間にグランド電極を介在させているので、このグランド電極のシールド効果により、共振器用電極とチョークコイル用電極の間のM結合が抑えられ、アイソレーション性能が向上し、しかも、グランド電極を間に介することで共振器用電極とチョー

6

クコイル用電極を近ずけることができ、よりいっそう形状の小型化が可能である。

【0021】また、本発明では、信号の入力端子と出力端子の間の外部配線と接続する端子、直流電圧供給部及びグランドへの取り出しを、積層体の側面に形成された外部電極で行い、従来のクリップ端子を用いない構造としているので、表面実装化が可能である。

【図面の簡単な説明】

10 本発明の一実施例である電圧可変共振器10の外観を示す斜視図である。

【図2】 図1に示す電圧可変共振器10の分解斜視図である。

【図3】 電圧可変共振器の一例を示す配線回路図である。

【図4】 従来の電圧可変共振器の正面図及び背面図である。

【符号の説明】

10・・・電圧可変共振器

20・・・第1の基板

20c、40c、60c・・・グランド電極

30・・・第2の基板

30d・・・共振器用電極

40・・・第3の基板

40h、50h、60h、61h、70h、71h・・・ピアホール電極

50・・・第4の基板

50d・・・チョークコイル用電極

50e・・・コンデンサ用電極

60・・・第5の基板

70・・・第6の基板

70b、71b、72b・・・配線電極

70e・・・容量調整用電極

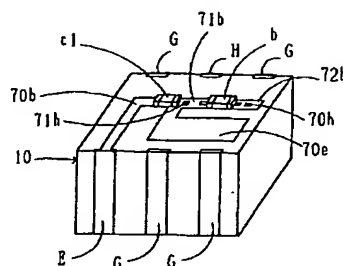
b・・・バラクタダイオード

c1・・・第1のコンデンサ

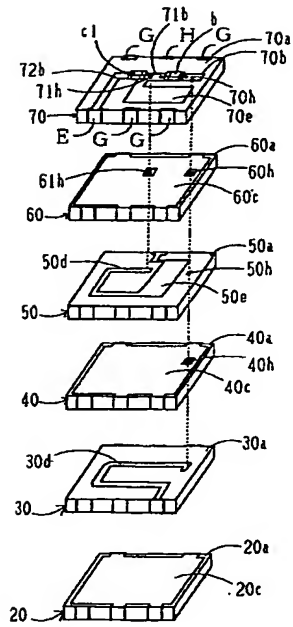
c2・・・第2のコンデンサ

E、G、H・・・外部電極

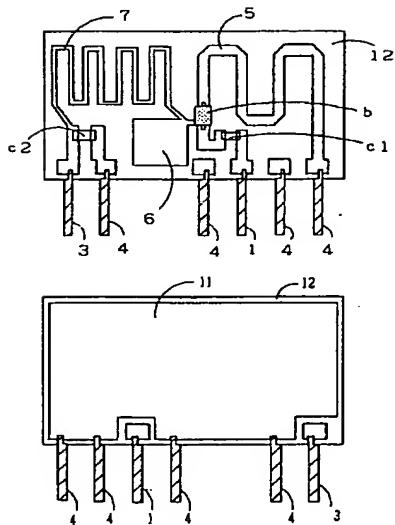
【図1】



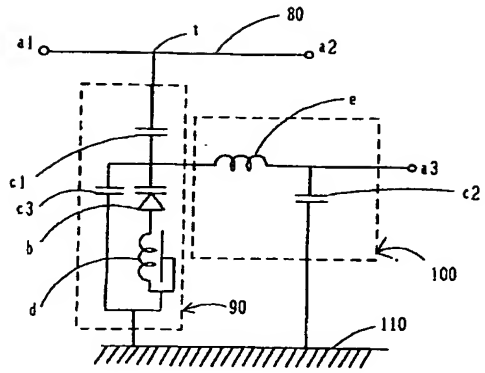
【図2】



【図4】



【図3】



*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The resonance circuit section which a capacitor, and the 1st capacity adjustable component and resonator are connected at a serial, and changes, In the electrical-potential-difference adjustable resonator equipped with a choke coil and the direct-current-voltage supply circuit section which consists of the noise rejection filter network of the 2nd capacitor connected between said 1st capacitor and said capacity adjustable component The electrical-potential-difference adjustable resonator characterized by building in in between the coil electrode which constitutes said resonator, and the electrode which constitutes said choke coil in a layered product through a grand electrode.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] About an electrical-potential-difference adjustable resonator, in detail, this invention is used for a cellular-phone machine etc., and relates to the electrical-potential-difference adjustable resonator which cuts the higher-harmonic noise of a RF signal.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 3 shows an example of the wiring circuit diagram which used the electrical-potential-difference adjustable resonator, and consists of the resonance circuit section 90 and the direct-current-voltage supply circuit section 100. The resonance circuit section 90 consists of the circuit where Resonator d was connected with the 1st capacitor c1 and the varactor diode b which is a capacity adjustable component at the serial, and is connected with the terminal t linked to the external wiring 80 between the input section a1 of a signal, and the output section a2 between glands 110. Furthermore, the capacitor c3 for capacity adjustment is connected to juxtaposition from between the 1st capacitor c1 and varactor diode b to varactor diode b in the gland 110. In addition, the capacitor c3 for capacity adjustment is used for initialization adjustment of the resonance frequency for raising the yield on manufacture of an electrical-potential-difference adjustable resonator. The direct-current-voltage supply circuit section 100 consists of the noise rejection filter network of a choke coil e and the 2nd capacitor c2, and is connected between the 1st capacitor c1 and varactor diode b of the direct-current-voltage feed zone a3 and the resonance circuit section 90.

[0003] By using the electrical-potential-difference adjustable resonator of such circuitry, close removes a noise signal from the input section a1 of drawing 3 to a gland 110 by doubling the resonance frequency of the resonance circuit section 90 with the frequency of a noise signal to remove among the signals by which it came. For example, it is used when cutting the higher-harmonic noise of the RF signal used for a cellular-phone machine etc. Then, in order to double the resonance frequency of the resonance circuit section 90 with the frequency of the noise signal which wants to remove a ****, by impressing direct current voltage to varactor diode b from the direct-current-voltage feed zone a3, adjustable [of the capacity of varactor diode b] is carried out, and it is performed.

[0004] Conventionally the electrical-potential-difference adjustable resonator using the above basic circuits As shown in drawing 4, the coil electrode 5 which constitutes a resonator, the electrode 6 which constitutes the capacitor for capacity adjustment, and the electrode 7 which constitutes a choke coil are formed on the front face of one dielectric substrate 12. The grand electrode 11 is formed on the rear face of the dielectric substrate 12, and one varactor diode b and the 1st and 2nd capacitor c1 and c2 are further carried in the front face of the dielectric substrate 12, and it is constituted. That is, Resonator d is formed from the inductance of the coil electrode 5 which constitutes a resonator, and the capacity between the coil electrode 5 and grand electrode 11. The capacitor c3 for capacity adjustment is formed between the electrode 6 which constitutes the capacitor for capacity adjustment, and the grand electrode 11. A choke coil e is formed with the electrode 7 which constitutes a choke coil. And the clip terminal 3 is connected to the end of the 2nd capacitor C2, and the clip terminal 4 is connected to the end of the 1st capacitor C1 for the clip terminal 1 at the grand electrode 11

grade. That is, the clip terminal is performing ejection to the terminal t linked to external wiring between the input section a1 of the signal shown in drawing 3, and the output section a2, the direct-current-voltage feed zone a3, and a gland 110. In addition, the capacitor c3 for capacity adjustment performs capacity adjustment by shaving and trimming an electrode 6.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since the coil electrode 5 which constitutes a resonator, the electrode 7 which constitutes a choke coil, and the electrode 6 which constitutes the capacitor for capacity adjustment were put side by side and one varactor diode b and the 1st and 2nd capacitor c1 and c2 were further carried on the front face of one dielectric substrate 12, the above conventional electrical-potential-difference adjustable resonators had the problem that the whole configuration was enlarged. Moreover, in this conventional electrical-potential-difference adjustable resonator, since the coil electrode 5 which constitutes the resonator on the front face of one dielectric substrate, and the electrode 7 which constitutes a choke coil approached when it is going to miniaturize the whole configuration and densification of each circuit element is attained, there was a problem that unnecessary association, for example, M association, occurred.

[0006] Furthermore, since the clip terminal was performing ejection to the terminal linked to external wiring between the input section of a signal, and the output section, a direct-current-voltage feed zone, and a gland, there was a problem which cannot perform surface mount-ization.

[0007]

It is means] in order to solve [technical problem. The resonance circuit section which consists of a capacitor, and the 1st capacity adjustable component and resonator in order that the electrical-potential-difference adjustable resonator concerning this invention may solve an above-mentioned technical problem, In the electrical-potential-difference adjustable resonator equipped with a choke coil and the direct-current-voltage supply circuit section which consists of the noise rejection filter network of the 2nd capacitor connected with said resonance circuit section The electrical-potential-difference adjustable resonator characterized by building in in between the coil electrode which constitutes said resonator, and the electrode which constitutes said choke coil in a layered product through a grand electrode is offered.

[0008]

[Function] According to the above-mentioned configuration, the coil electrode (henceforth the electrode for resonators) which constitutes the resonator of the resonance circuit section, and the electrode (henceforth the electrode for choke coils) which constitutes the choke coil of the direct-current-voltage supply circuit section are built in in a layered product through a grand electrode in between. M association between the electrode for resonators and the electrode for choke coils is suppressed by the shielding effect of this grand electrode, and the isolation engine performance improves. and the thing for which a grand electrode is minded in between -- the electrode for resonators, and the electrode for choke coils -- ***** -- things are made, large wiring effectiveness is planned from being further built in a layered product, and the miniaturization of a configuration is attained.

[0009] Moreover, since it becomes a chip by layered product-ization and an external electrode can be prepared in the side face of a layered product, surface mount-ization is attained.

[0010]

[Example] Hereafter, one example of the electrical-potential-difference adjustable resonator of this invention is explained based on drawing 1 and drawing 2.

[0011] Drawing 1 is the perspective view showing the appearance of the electrical-potential-difference adjustable resonator 10 of this invention. Drawing 2 is the decomposition perspective view of the electrical-potential-difference adjustable resonator 10 shown in drawing 1, and constitutes the resonance circuit section 90 and the direct-current-voltage supply circuit section 100 which are the component of the electrical-potential-difference adjustable resonator of the wiring circuit diagram shown in drawing 3 in one layered product.

[0012] In drawing, 20 is the 1st substrate which grand electrode 20c is formed on the single-sided front face of rectangle-like ceramic substrate 20a, and changes. To the magnitude of

rectangle-like ceramic substrate 20a, grand electrode 20c is somewhat more smallish, is drawn by two places and two back ahead of ceramic substrate 20a of drawing, and is electrically connected with the external electrode G formed in the side face of a layered product. In addition, not only four things but one or more places are sufficient as the external electrode G electrically connected with grand electrode 20c like a graphic display. The following grand electrodes are the same configurations.

[0013] 30 is the 2nd substrate which it is located on said 1st substrate 20, and 30d of electrodes for resonators is formed on the single-sided front face of rectangle-like ceramic substrate 30a, and changes. The end is drawn ahead of ceramic substrate 30a, and 30d of electrodes for resonators is electrically connected to said grand electrode 20c and the below-mentioned grand electrode 40c through the external electrode G formed in the side face of a layered product. And a resonator is formed from the inductance of 30d of electrodes for resonators, and the capacity between the 30d of electrodes for resonators and grand electrode 20c, and the below-mentioned grand electrode 40c. This resonator is equivalent to the resonator d shown in drawing 3. In addition, although said resonator is a quarter-wave length resonator by which the end of 30d of electrodes for resonators was connected to grand electrode 20c and the below-mentioned grand electrode 40c, the end may be the 1/2-wave resonator which is not connected to said grand electrodes 20c and 40c.

[0014] 40 is the 3rd substrate which it is located on said 2nd substrate, and grand electrode 40c and 40h of beer hall electrodes are formed on the single-sided front face of rectangle-like ceramic substrate 40a, and changes. Grand electrode 40c is connected with the external electrode G formed in the side face of a layered product with the same configuration as said grand electrode 20c. 40h of beer hall electrodes is formed as an electrode which became independent without flowing with grand electrode 40c in grand electrode 40c, and they are connected to said the 2nd other end of 30d of electrodes for resonators and electric target of a substrate 30. In addition, an electrode is given into the beer hall (not shown) which penetrated 3rd substrate 40a, and 40h of beer hall electrodes changes.

[0015] 50 is the 4th substrate which it is located on said 3rd substrate, and 50d of electrodes for choke coils, electrode 50e (henceforth the electrode for capacitors) which constitutes the 2nd capacitor c2 in drawing 3, and 50h of beer hall electrodes are formed on the single-sided front face of rectangle-like ceramic substrate 50a, and changes. The end of electrode 50e for capacitors is drawn behind ceramic substrate 50a, and is electrically connected with the external electrode H formed in the side face of a layered product. Moreover, the other end of electrode 50e for capacitors is connected to the end of 50d of electrodes for choke coils, and the electric target. In addition, 50d of electrodes for choke coils and the external electrode H support the choke coil d shown in drawing 3, and the direct-current-voltage feed zone a3. Moreover, electrode 50e for capacitors forms capacity between said grand electrode 40c and between the below-mentioned grand electrode 60c, and the total capacity supports the capacitor c2 shown in drawing 3. And although the capacitor c2 of this example is built in in the layered product, when it cannot build because of high capacity, it may be taken out out of a layered product.

[0016] 60 is the 5th substrate which it is located on said 4th substrate, and grand electrode 60c and the beer hall electrodes 60h and 61h are formed on the single-sided front face of rectangle-like ceramic substrate 60a, and changes. Grand electrode 60c is electrically connected with the external electrode G formed in the side face of a layered product with the same configuration as said grand electrode 40c. The beer hall electrodes 60h and 61h are formed as an electrode which became independent without flowing with grand electrode 60c in grand electrode 60c. The beer hall electrodes 60h and 61h are electrically connected with the other end of 50h of beer hall electrodes of said 4th substrate 50, and 50d of choke coil electrodes, respectively.

[0017] 70 is the 6th substrate which it is located on said 5th substrate, and electrode 70e (henceforth the electrode for capacity adjustment) which constitutes the wiring electrodes 70b, 71b, and 72b and the capacitor c3 for capacity adjustment in drawing 3 is formed on the single-sided front face of rectangle-like ceramic substrate 70a, and changes. Furthermore, the beer hall electrodes 70h and 71h are formed in the wiring electrodes 70b and 71b, respectively. And on the 6th substrate 70, the 1st capacitor c1 and varactor diode b are carried. The end of wiring electrode 72b is drawn ahead of ceramic substrate 70a of drawing,

and it connects with the external electrode E formed in the side face of a layered product electrically, and it connects with the 1st capacitor c1, and the other end of wiring electrode 72b is. Wiring electrode 71b is an electrode which connects the 1st capacitor c1 and varactor diode b. While will varactor-diode b Accept and wiring electrode 70b is a wiring electrode. Electrode 70e for capacity adjustment is electrically connected with wiring electrode 71b between the 1st capacitor c1 and varactor diode b. The beer hall electrodes 71h and 70h are connected, respectively as electrically as the beer hall electrodes 61h and 60h of said 5th substrate 60. In addition, the external electrode E supports the terminal t linked to external wiring between the input section a1 of the signal shown in drawing 3, and the output section a2. As for electrode 70e for capacity adjustment, capacity is formed between said grand electrode 60c, and the capacity is adjusted by deleting and trimming electrode 70e for capacity adjustment.

[0018] Actually, a SERAMMIKKU green sheet is used, each above substrates 20-70 are accumulated after each electrode layer is formed, in the side face of the layered product, the external electrodes E, G, G, G, G, and H are formed, and each sheet is calcinated for them. And on the 6th substrate 70, the 1st capacitor c1 and varactor diode b which are shown in drawing 3 are carried. In addition, each external electrode, the wiring electrodes 70b, 71b, and 72b formed in the front face of the 6th substrate 70, and capacitor electrode 70e for capacity adjustment may be formed after a layered product is calcinated. Moreover, variable-capacity components, such as a transistor, may be used instead of varactor diode.

[0019] In addition, electrode 70e for capacity adjustment may be built in near the surface of a layered product, as long as trimming is possible. Moreover, although carried on the surface of a layered product, as long as the 1st capacitor c1 is the capacity which can be built in, you may also incorporate it in a layered product.

[0020]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since the electrode for resonators of the resonance circuit section and the electrode for choke coils of the direct-current-voltage supply circuit section which were put side by side on the front face of a dielectric substrate are conventionally built in in a layered product according to this invention, it becomes what was miniaturized. moreover, the thing for which M association between the electrode for resonators and the electrode for choke coils is suppressed by the shielding effect of this grand electrode, the isolation engine performance improves, and a grand electrode is moreover minded in between since the grand electrode is made to intervene between two electrodes in this case -- the electrode for resonators, and the electrode for choke coils -- ***** -- things are made and the miniaturization of a configuration is much more possible.

[0021] Moreover, since it is considering as the structure where the external electrode formed in the side face of a layered product performs ejection to the terminal linked to external wiring between the input terminal of a signal, and an output terminal, a direct-current-voltage feed zone, and a gland in this invention, and the conventional clip terminal is not used, surface-mount-izing is possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the appearance of the electrical-potential-difference adjustable resonator 10 which is one example of this invention.

[Drawing 2] It is the decomposition perspective view of the electrical-potential-difference adjustable resonator 10 shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the wiring circuit diagram showing an example of an electrical-potential-difference adjustable resonator.

[Drawing 4] It is the conventional front view and the rear view of an electrical-potential-difference adjustable resonator.

[Description of Notations]

10 ... Electrical-potential-difference adjustable resonator

20 ... The 1st substrate

20c, 40c, 60c ... Grand electrode

30 ... The 2nd substrate

30d ... Electrode for resonators

40 ... The 3rd substrate

40h, 50h, 60h, 61h, 70h, 71h ... Beer hall electrode

50 ... The 4th substrate

50d ... Electrode for choke coils

50e ... Electrode for capacitors

60 ... The 5th substrate

70 ... The 6th substrate

70b, 71b, 72b ... Wiring electrode

70e ... Electrode for capacity adjustment

b ... Varactor diode

c1 ... The 1st capacitor

c2 ... The 2nd capacitor

E, G, H ... External electrode

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.